

CLIPPEDIMAGE= JP02000045967A

PAT-NO: JP02000045967A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000045967 A

TITLE: SCROLL TYPE PUMP

PUBN-DATE: February 15, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOJO, TSUKASA	N/A
KITANO, HITOSHI	N/A
SHIKADA, ZENICHI	N/A
KISHIMOTO, SUEHISA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD	N/A

APPL-NO: JP10212114

APPL-DATE: July 28, 1998

INT-CL (IPC): F04C018/02;H02K007/14 ;H02K019/10 ;H02K021/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a scroll type pump which makes reduction of size, weight, and thickness possible by integrating a pump and an actuator.

SOLUTION: A movable scroll 2 and a fixed scroll 1 having scroll vanes 2a, 1a, respectively, are combined with each other at scroll portions. The movable scroll 2 is revolved around an axis at a certain radius. This scroll type pump performs compression by moving a sealed space formed by the combination of the scrolls 1 and 2 from outside of the scroll portion toward the center and sequentially reducing the capacity. In this scroll type pump, a magnetic

circuit is formed such that a housing 3 which retains the
movable scroll 2
becomes a stator and the movable scroll 2 becomes a rotor.
Accordingly, the
movable scroll 2 is directly driven.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-45967

(P2000-45967A)

(43) 公開日 平成12年2月15日 (2000.2.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 0 4 C 18/02	3 1 1	F 0 4 C 18/02	3 1 1 M 3 H 0 3 9
H 0 2 K 7/14		H 0 2 K 7/14	B 5 H 6 0 7
// H 0 2 K 19/10		19/10	Z 5 H 6 1 9
21/20		21/20	M 5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-212114

(22) 出願日 平成10年7月28日 (1998.7.28)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 法上 司

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 北野 斉

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

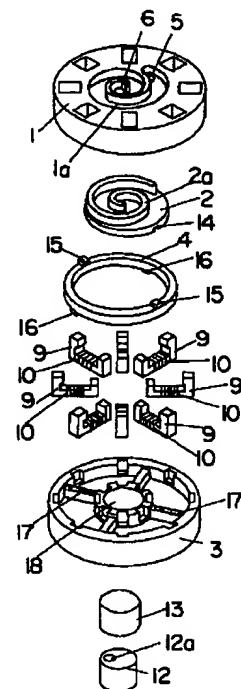
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクロール型ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 ポンプとアクチュエータとを一体化することにより小型、軽量、薄型化が可能になるスクロール型ポンプを提供する。

【解決手段】 渦巻き状の羽根2a, 1aを有する可動スクロール2と固定スクロール1とを渦巻き部にて互いに組み合わせて、可動スクロール2を軸線の周りに一定の半径で公転させることにより、上記両スクロール1, 2の組み合わせにより形成される密閉空間を渦巻き部の外側から中心側へと移動させて容積を逐次縮小させて圧縮するようにしたスクロール型ポンプである。これにおいて、可動スクロール2を保持するハウジング3がステータ、可動スクロール2がロータになるように磁気回路を形成して可動スクロール2をダイレクトに駆動させるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 渦巻き状の羽根を有する可動スクロールと固定スクロールとを渦巻き部にて互いに組み合わせ、可動スクロールを軸線の周りに一定の半径で公転させることにより、上記両スクロールの組み合わせにより形成される密閉空間を渦巻き部の外側から中心側へと移動させて容積を逐次縮小させて圧縮するようにしたスクロール型ポンプにおいて、可動スクロールを保持するハウジングがステータ、可動スクロールがロータになるように磁気回路を形成して可動スクロールをダイレクトに駆動させるようにして成ることを特徴とするスクロール型ポンプ。

【請求項2】 ステータ側を鉄心及びコイルの組み合わせとしてこれらをハウジングの表面に中心から放射状に複数個等角度に配置して、磁気回路を立体的に構成することにより可動スクロールを駆動させるようにして成ることを特徴とする請求項1記載のスクロール型ポンプ。

【請求項3】 ステータ側を鉄心及びコイルの組み合わせとしてこれらをハウジングの表面の円周上に複数個等間隔にて平面的に配置して、平面的に磁気回路を構成することにより可動スクロールを駆動させるようにして成ることを特徴とする請求項1記載のスクロール型ポンプ。

【請求項4】 ステータ側を鉄心及びコイルの組み合わせとしてこれらをハウジングの表面の円周上に複数個等間隔にて立体的に配置して、磁気回路を立体的に構成することにより可動スクロールを駆動させるようにして成ることを特徴とする請求項1記載のスクロール型ポンプ。

【請求項5】 ステータ側を鉄心及びコイルの組み合わせとしてこれらをハウジング表面に直交配置して、磁気回路を立体的に構成することにより可動スクロールを駆動させるようにして成ることを特徴とする請求項1記載のスクロール型ポンプ。

【請求項6】 ステータの部材は積層型鉄心等の強磁性体により形成されていることを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項7】 磁気回路を形成しない部位の材質は非磁性体とすることを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項8】 ロータとなる可動スクロールの部材は鉄心等の強磁性体とすることを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項9】 ロータとなる可動スクロールの部材は永久磁石にて形成することを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項10】 ロータとなる可動スクロールの部材はプラスチックマグネットにて形成することを特徴とする請求項9記載のスクロール型ポンプ。

【請求項11】 ロータとなる可動スクロールの部材は

磁気回路を形成する部位のみプラスチックマグネットとし他の渦巻き状の羽根等の部位は別材質にて形成することを特徴とする請求項10記載のスクロール型ポンプ。

【請求項12】 可動スクロールを一定の旋回半径に拘束する機構を有することを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項13】 可動スクロールが駆動時に自転しないように拘束する機構を有することを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項14】 可動スクロールに対して半径方向にコンプライアンス機構を有することを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項15】 可動スクロールに対して軸方向にコンプライアンス機構を有することを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項16】 スクロールの圧縮室からの吐出空気の一部を、可動スクロールを固定スクロールに軸方向に押し付けるための背圧に利用することを特徴とする請求項2乃至請求項5いずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項17】 可動スクロールにおいて、可動スクロールの固定スクロールに対する位置検出機構を有することを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【請求項18】 吐出流体の圧力を検知する機構を有することを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載のスクロール型ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスクロール型ポンプに関し、詳しくは可動スクロールを駆動する構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】スクロール型ポンプはその圧縮原理から吸入弁及び吐出弁が不用であること、部品点数が少ないこと、高効率であることの長所を本質的に備えているが、圧縮要素の動作がある半径の円軌道の上を旋回運動を行う（公転運動）という複雑な動きであり、単に回転運動で駆動をするロータリポンプに比べて小型化が進んでいないのが現状である。

【0003】近年、この問題を解決するものとして特開昭64-53085号公報、特開平2-140483号公報、特開平8-261167号公報等に開示されるものが提供されている。

【0004】特開昭64-53085号公報に開示されるものは図22、図23に示すような構造になっている。固定スクロール1は固定ラップと称される渦巻き状の羽根1aを有し、可動スクロール2は可動ラップと称される渦巻き状の羽根2aを有し、羽根1aと羽根2aとを組み合わせることにより固定スクロール1と可動ス

クローラ2とを重ね合わせ、可動スクローラ2をハウジング3にオルダムリング4を介して保持してある。固定スクローラ1の渦巻き状の羽根1aの外周の位置には吸い込み口5を設けてあり、固定スクローラ1の渦巻き状の羽根1aの中心には吐出口6を設けてある。またハウジング3内には可動スクローラ2を旋回運動(公転運動)をするように駆動するための圧電モータ7を配設してある。このように構成せるスクローラ型ポンプは圧電モータ7を駆動することにより、固定スクローラ1に対して可動スクローラ2が旋回して、両スクローラ1、2の重ね合わせにより形成される密閉空間8を図23(a)(b)(c)(d)に示す順に渦巻き部の外側から中心側へ移動させて容積を逐次縮小させるように圧縮させることにより、吸い込み口5から吸い込んだ流体を吐出口6から吐出するようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来例である特開昭64-53085号公報で開示されるものでは、可動スクローラ2を旋回するように駆動するために圧電モータ7を用いていることで可動スクローラ2を圧電モータ7にて旋回するように直接駆動することができてある程度小型化ができるが、十分に小型化されているといえるものでなかった。また特開平2-140483号公報で開示されるものも特開昭64-53085号公報と同様に可動スクローラを圧電モータで駆動するものであって、上記と同様に十分に小型化されているものといえるものでなかった。さらに特開平8-261167号公報で開示されるものは静電アクチュエータで可動スクローラを旋回するように駆動するようになっているが、これも十分に小型化されているといえるものでなかった。

【0006】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、ポンプとアクチュエータとを一体化することにより小型、軽量、薄型化が可能になるスクローラ型ポンプを提供することを課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明の請求項1のスクローラ型ポンプは、渦巻き状の羽根2a, 1aを有する可動スクローラ2と固定スクローラ1とを渦巻き部にて互いに組み合わせて、可動スクローラ2を軸線の周りに一定の半径で公転させることにより、上記両スクローラ1, 2の組み合わせにより形成される密閉空間8を渦巻き部の外側から中心側へと移動させて容積を逐次縮小させて圧縮するようにしたスクローラ型ポンプにおいて、可動スクローラ2を保持するハウジング3がステータ、可動スクローラ2がロータになるように磁気回路を形成して可動スクローラ2をダイレクトに駆動させるようにして成ることを特徴とする。可動スクローラ2をロータとして磁気で可動スクローラ2を直接駆動する構造とすることでポンプとアクチュエー

タとがコンパクトに一体化され、小型、軽量、薄型化が可能となる。

【0008】また本発明の請求項2のスクローラ型ポンプは、請求項1において、ステータ側を鉄心9及びコイル10の組み合わせとしてこれらをハウジング3の表面に中心から放射状に複数個等角度に配置して、磁気回路を立体的に構成することにより可動スクローラ2を駆動させるようにして成ることを特徴とする。この場合も、上記と同様に小型、軽量、薄型化が可能となる。

【0009】また本発明の請求項3のスクローラ型ポンプは、請求項1において、ステータ側を鉄心9及びコイル10の組み合わせとしてこれらをハウジング3の表面の円周上に複数個等間隔にて平面的に配置して、平面的に磁気回路を構成することにより可動スクローラ2を駆動させるようにして成ることを特徴とする。この場合も、上記と同様に小型、軽量、薄型化が可能となる。また鉄心が一体化できる。また本発明の請求項4のスクローラ型ポンプは、請求項1において、ステータ側を鉄心9及びコイル10の組み合わせとしてこれらをハウジング3の表面の円周上に複数個等間隔にて立体的に配置して、磁気回路を立体的に構成することにより可動スクローラ2を駆動させるようにして成ることを特徴とする。この場合も、上記と同様に小型、軽量、薄型化が可能となる。

【0010】また本発明の請求項5のスクローラ型ポンプは、請求項1において、ステータ側を鉄心9及びコイル10の組み合わせとしてこれらをハウジング3表面に直交配置して、磁気回路を立体的に構成することにより可動スクローラ2を駆動させるようにして成ることを特徴とする。この場合も、上記と同様に小型、軽量、薄型化が可能となる。

【0011】また本発明の請求項6のスクローラ型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、ステータの部材は積層型鉄心等の強磁性体により形成されていることを特徴とする。この場合、渦電流を抑制し、磁気特性を向上させることが可能となる。

【0012】また本発明の請求項7のスクローラ型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、磁気回路を形成しない部位の材質は非磁性体とすることを特徴とする。各磁気回路からの磁束漏れを防止できる。また本発明の請求項8のスクローラ型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、ロータとなる可動スクローラ2の部材は鉄心等の強磁性体とすることを特徴とする。可動スクローラ2の部材を鉄心等の強磁性体とすることで、ロータ内の磁気回路上でのギャップが少なくなり、磁気特性を向上させることが可能となる。

【0013】また本発明の請求項9のスクローラ型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、ロータとなる可動スクローラ2の部材は永久磁石にて形成することを特徴とする。永久磁石とすることで起磁力が強

5

いので、磁気特性を向上させることが可能となる。

【0014】また本発明の請求項10のスクロール型ポンプは、請求項9において、ロータとなる可動スクロール2の部材はプラスチックマグネットにて形成することを特徴とする。プラスチックマグネットを利用することで、他部品と同様に射出成形等による製作が可能となり、量産化においては生産性、コスト等において好都合である。

【0015】また本発明の請求項11のスクロール型ポンプは、請求項10において、ロータとなる可動スクロール2の部材は磁気回路を形成する部位のみプラスチックマグネットとし他の渦巻き状の羽根2a等の部位は別材質にて形成することを特徴とする。マグネットをリング状に薄くしたりすることにより着磁特性を向上させると共に渦巻き状の羽根2aにはポンプ特性を向上させる特性を持った材質を選択することができる。

【0016】また本発明の請求項12のスクロール型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、可動スクロール2を一定の旋回半径に拘束する機構を有することを特徴とする。この場合、可動スクロール2と固定スクロール1との半径方向の隙間をできるだけ小さくしてポンプとしての圧縮性能を向上させることが可能である。

【0017】また本発明の請求項13のスクロール型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、可動スクロール2が駆動時に自転しないように拘束する機構を有することを特徴とする。この場合、可動スクロール2が自転しないことで可動スクロール2は固定スクロール1との干渉を防止し、ポンプとしての圧縮性能を向上させることが可能である。

【0018】また本発明の請求項14のスクロール型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、可動スクロール2に対して半径方向にコンプライアンス機構を有することを特徴とする。この場合、旋回半径を可変として、可動スクロール2と固定スクロール1との夫々の渦巻き状の羽根2a、1aの半径方向に常に密着状態とし、ポンプとしての圧縮性能を向上させることが可能である。

【0019】また本発明の請求項15のスクロール型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、可動スクロール2に対して軸方向にコンプライアンス機構を有することを特徴とする。この場合、可動スクロール2を固定スクロール1に軸方向に密着させることができるので、ポンプとして圧縮性能を向上させることが可能となる。

【0020】また本発明の請求項16のスクロール型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、スクロールの圧縮室8からの吐出空気の一部を、可動スクロール2を固定スクロール1に軸方向に押し付けるための背圧に利用することを特徴とする。この場合、可動ス

6

クロール2を固定スクロール1に軸方向に密着させることができるので、ポンプとしての圧縮性能を向上させることができる。

【0021】また本発明の請求項17のスクロール型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、可動スクロール2の固定スクロール1に対する位置検出機構を有することを特徴とする。この場合、可動スクロール2の現位置を検出することができるので、回転開始時に最初の励磁すべきコイル10が明確である。位置検知から単位時間当たりの検知回数すなわち回転数を算出することが可能である。

【0022】また本発明の請求項18のスクロール型ポンプは、請求項2乃至請求項5のいずれかにおいて、吐出流体の圧力を検知する機構を有することを特徴とする。この場合、ポンプ動作時の吐出圧を常に検知し、過大な圧力上昇を防止することが可能である。目的にあった圧力設定が可能である。

【0023】

【発明の実施の形態】先ず、図1に示す実施の形態から述べる。渦巻き状の羽根(ラップ)1a、2aを有する固定スクロール1及び可動スクロール2と、可動スクロール2の自転を防止するオルダムリング4と、可動スクロール2を駆動させるための鉄心9及びコイル10と、可動スクロール2とオルダムリング4と鉄心9を保持するためのハウジング3と、可動スクロール2を一定の半径で公転させるための偏心軸12と、偏心軸12をハウジング3との間で回転自由とするための軸受13等より本発明のスクロール型ポンプが構成されている。上記固定スクロール1と可動スクロール2の渦巻き状の羽根1a、2aの形状は例えばインボリュート関数或いはアブソリュート関数などで形成される。可動スクロール2は底部にキー溝14が形成されていて、オルダムリング4の上部のキー状の突起15と嵌め合うことで1自由度移動可能である。またオルダムリング4は底部にキー状の突起16が上部の突起15と直交して形成されており、ハウジング3のキー溝17と嵌め合うことで1自由度移動可能である。すなわち、オルダムリング4を介することで可動スクロール2は2自由度で移動可能な機構となっている。偏心軸12はハウジング3の底部中央に形成された穴18に対して軸受13を介して回転自由に取り付けられており、また偏心軸12には軸中心から偏心した位置に穴12aが形成されており、可動スクロール2の底部中央に形成された軸が穴12aに滑り自由な状態で嵌合されている。固定スクロール1は可動スクロール2、オルダムリング4、鉄心9及びコイル10を挟んだ状態でハウジング3最外周上面にて固定される。これにより、可動スクロール2とオルダムリング4は軸方向に拘束される。以上の機構により可動スクロール2は自転せずに一定の公転半径で揺動運動(旋回運動)を平面的に行うようになっている。ハウジング3に保持される鉄

心9とコイル10の組み合わせは可動スクロール2を駆動させるためのステータとして可動スクロール2を取り巻くように配置されており、例えば放射状に配置されている。また可動スクロール2は永久磁石或いは鉄系の強磁性体により形成されるものであり、コイル10に電流を流すことでステータとしての鉄心9に磁界を発生させてそれに伴い、吸引されて駆動されるような磁気回路を形成するようになっている。このようにして放射状に配置された鉄心9とコイル10に順番に磁界を発生させて可動スクロール2を駆動させることができるようになっている。つまり、可動スクロール2はロータとしてダイレクトに駆動することが可能となっている。

【0024】しかしコイル10に通電してロータとしての可動スクロール2を駆動することにより、固定スクロール1に対して可動スクロール2が旋回して、両スクロール1、2の重ね合わせにより形成される密閉空間8を従来例で述べた図23(a)(b)(c)(d)に示す順に渦巻き部の外側から中心側へ移動させて容積を逐次縮小させるように圧縮させることにより、吸い込み口5から吸い込んだ流体を吐出口6から吐出するようになっている。上記のようにポンプとしての機能を果たすためには可動スクロール2と固定スクロール1の重ね合わせにより形成される密閉空間8を渦巻き部の外側から中心側へ移動させ容積を逐次縮小させるように圧縮させるのであるが、可動スクロール2が固定スクロール1に対して自転せずに一定の半径で公転する動作が必要である。そのためには、上記駆動方式に対して自転を防止するための機構及び一定半径で公転させるための機構が必要である。

【0025】上記のように本発明のスクロール型ポンプが形成され、可動スクロール2をロータとしてダイレクトに駆動される構造となっているためにポンプとアクチュエータとが一体化されることとなり、小型、軽量、薄型化が可能になるものである。

【0026】次に図2に示す実施の形態について述べる。これはロータとしての可動スクロール2を駆動する構造を主に説明するものである。図2(a)(b)に示すようにハウジング3に保持される鉄心9とコイル10の組み合わせは可動スクロール2を駆動するためのステータとして可動スクロール2を取り巻くように放射状に8分割にて配置されている。鉄心9と可動スクロール2との位置関係は、図2(b)(c)に示すように鉄心上部側面(ハウジング3外周側)と可動スクロール2の側面の面取り部20が吸引時にある隙間にて接近し、鉄心下部上面(ハウジング3中央部付近)と可動スクロール2底面とがある一定の隙間にて接近するような配置である。この配置において、コイル10に電流を流すことで図2(d)の矢印のような立体的な磁気回路が形成されて可動スクロール2がラジアル方向に吸引される。このコイル電流を図2(b)の①番→②番→③番……と順次

印加することにより可動スクロール2は電流を印加されたステータに吸引されて移動する。以上のようにして可動スクロール2をダイレクトに駆動することができる。なお、自転を防止するための機構及び一定の半径で公転させるための機構等は上記例のものと同じである。

【0027】次に図3に示す実施の形態について述べる。これはロータとしての可動スクロール2を駆動する構造の他例を示すものである。鉄心9は円環状に一体化された形状でハウジング3の外周の上部に設けられている。この鉄心9には可動スクロール2の外周と対向するように内側に突出する歯形部21が形成され、この歯形部21を取り巻くようにコイル10が装着されている。図3の例の場合、周方向に等間隔に12の歯数の歯形部21が設けてあり、各歯形部21にコイル10を夫々装着してある。可動スクロール2の外周には鉄心9の歯形部21と対向するように歯形部22を設けてあり、本例の場合、周方向に等間隔に12の歯数の歯形部22を設けてある。本構成において、鉄心9の隣り合う歯形部21の3つのコイル10(2つのコイル10でもよい)に電流を印加することで対向する可動スクロール2の歯形部22が吸引時にある隙間にて接近するような配置であり、図3の矢印のように平面的に磁気回路が形成されて可動スクロール2がラジアル方向に吸引されるようになっている。このコイル電流を外周に沿って順次印加することにより可動スクロール2は電流印加されたステータに吸引されて移動する。以上のようにして可動スクロール2をダイレクトに駆動することができる。なお、自転を防止するための機構及び一定の半径で公転させるための機構等は上記例のものと同じである。本実施の形態の構造の場合、スクロール型ポンプの小型、軽量、薄型化が可能である他、鉄心9が一体化できる。

【0028】次に図4に示す実施の形態について述べる。これもロータとしての可動スクロール2を駆動する構造の他例を示すものである。図4(a)に示すようにハウジング3に保持される鉄心9とコイル10の組み合わせは可動スクロール2を駆動させるためのステータとして可動スクロール2を取り巻くように放射状に12個配置されている。鉄心9と可動スクロール2の位置関係は、図4(b)に示すように略C字状の鉄心9にて可動スクロール2の外周部を上下から挟むような配置である。なお、鉄心9と可動スクロール2との隙間は一定に保つようになっている。この配置において、コイル10に電流を流すことで立体的な磁気回路が形成されて可動スクロール2が吸引される。このコイル電流を①番→②番→③番……と順次印加することにより可動スクロール2は電流印加されたステータに吸引されて移動する。以上のようにして可動スクロール2をダイレクトに駆動することができる。なお、自転を防止するための機構及び一定の半径で公転させるための機構等は上記例のものと同じである。

【0029】次に図5に示す実施の形態について述べる。これもロータとしての可動スクロール2を駆動する構造の他例を示すものである。図5(a)に示すようにハウジング3に保持される鉄心9とコイル10の組み合わせは可動スクロール2を駆動させるためのステータとして可動スクロール2の下部に放射状に4分割にて配置される。この鉄心9と可動スクロール2の位置関係は図5(b)に示すように略コ字状の鉄心9の上面にある一定の隙間を確保しながら可動スクロール2の底面が配置されるようになっている。この配置において、コイル10に電流を流すことで図5(b)の矢印のような立体的な磁気回路が形成されて可動スクロール2が吸引される。このコイル電流を順次印加することにより可動スクロール2は電流印加されたステータ側に吸引されて移動する。以上のようにして可動スクロール2をダイレクトに駆動することができる。なお、自転を防止するための機構及び一定の半径で公転させるための機構等は上記例のものと同じである。

【0030】次に図6に示す実施の形態について述べる。これはステータとしての鉄心9の構造に関するものである。ステータとしての鉄心9は電流印加に伴う磁束の向きに平行となるように、例えばケイ素鋼板のような強磁性体薄板23を図6(a)の状態から図6(b)の状態に積層して形成されている。これにより鉄心9内部に発生する渦電流を抑制することができ、磁気特性を向上させることが可能である。

【0031】次に図7に示す実施の形態について述べる。これはスクロール型ポンプを構成する部材の材質に関するものである。ステータとしての鉄心9やロータとしての可動スクロール2は磁気回路を形成するために磁性体であるが、それらに接する磁気回路を形成しない部位の材質は非磁性体からなる構造としてある。この非磁性体で形成する部材としては、図7に示すような固定スクロール1、オルダムリング4、ハウジング3、偏心軸12等がある。非磁性体の材質としてはプラスチック等がある。このように固定スクロール1、オルダムリング4、ハウジング3、偏心軸12等を非磁性体で形成すると磁束漏れを防止することができる。

【0032】次に図8に示す実施の形態について述べる。これもスクロール型ポンプを構成する部材の材質に関するものである。本例の場合、図8に示すような可動スクロール2の部材を鉄心等の強磁性体により形成してある。これにより可動スクロール2はステータ側で発生した磁力線の張力によって引き込まれて移動するのである。上記のように可動スクロール2の部材を鉄心等の強磁性体とすることで、ロータ内の磁気回路上でのギャップが少なくなり、磁気特性を向上させることが可能である。

【0033】次に図9に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2の部材の材質の他例に関する

ものである。図9(a)に示すようなロータとしての可動スクロール2の部材を永久磁石により形成してある。永久磁石としては例えばフェライト系、希土類系等がある。これにより可動スクロール2はステータ側で発生した磁極に対応するように吸引されて移動するのである。上記のように可動スクロール2の部材を永久磁石とすることで起磁力が強いので、磁気特性を向上させることが可能である。

【0034】次に図10に示す実施の形態について述べる。これも可動スクロール2の部材の材質の他例に関するものである。図10に示すようなロータとしての可動スクロール2の部材をプラスチックマグネットにより形成してある。プラスチックマグネットの部材としては、例えばフェライト系、希土類系磁石を基本成分としてナイロン系の樹脂材料を配合させたものがある。これにより、可動スクロール2はステータ側で発生した磁極に対応するように吸引されて移動するのである。このように可動スクロール2の部材としてプラスチックマグネットを利用することで他部品と同様にプラスチックの射出成形等による製作が可能となり、量産化においては生産性、コスト等において好都合である。

【0035】次に図11に示す実施の形態について述べる。これも可動スクロール2の部材の材質の他例に関するものである。ロータとしての可動スクロール2の部材は磁気回路を形成する部位のみプラスチックマグネットとし、その他の部位は別材質にて形成される構造となっている。すなわち、可動スクロール2は外周部24と外周部24以外の渦巻き状の羽根2a等を有するスクロール本体部25とで構成されており、磁気回路の一部となる外周部24は例えばリング状にプラスチックマグネットにて形成し、その他のスクロール本体部25は固定スクロール1との関係においてポンプ特性として必要となる摺動性、耐磨耗性、強度等の機械的特性に優れた樹脂系材料により形成する構造としている。このような構造の可動スクロール2の製作方法としては2種の樹脂材料による2重射出成形等がある。このように外周部24をプラスチックマグネットにてリング状に薄く形成することにより着磁特性を向上させることができると共に渦巻き状の羽根2a等を有するスクロール本体部25はポンプ特性を向上させる特性を持った材質を選択することができる。

【0036】次に図12に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2の磁石の極性に関するものである。ロータとしての可動スクロール2の磁気回路を形成する部分が永久磁石或いはプラスチックマグネットにて形成されるが、この永久磁石やプラスチックマグネットにて形成される磁石部26を円環状のような環状にし、この永久磁石やプラスチックマグネットの磁石部26の極性をラジアル方向にS-N(またはN-S)となるように形成される。このような構造とすると図2に示

11

す実施の形態で述べた立体的な磁気回路を形成させる場合に好都合である。

【0037】次に図13に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2の磁石の極性の他例に関するものである。ロータとしての可動スクロール2は永久磁石或いはプラスチックマグネットにて形成されるが、本例の場合、この可動スクロール2の外周に沿って形成される極性は円周方向にS、Nが交互に形成される構造となっている。このような構造とすると図3に示す実施形態で述べた平面的な磁気回路を形成させる場合に好都合である。

【0038】次に図14に示す実施の形態について述べる。これも可動スクロール2の磁石の極性の他例に関するものである。ロータとしての可動スクロール2は永久磁石或いはプラスチックマグネットにて形成されるが、本例の場合、可動スクロール2の極性を軸方向(板厚方向)に変化する構造としてある。このような構造とすると、図4に示す実施形態で述べた立体的な磁気回路を形成させる場合に好都合である。

【0039】次に図15に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2の旋回半径を拘束する機構に関するものである。図15に示すように偏心軸12は円柱状に形成され、ハウジング3の底部中央に形成された穴18に対して軸受13を介して回転自由に取り付けられている。この偏心軸12は軸中心から偏心した位置(偏心量:R)に円形の穴12aが形成されており、可動スクロール2の底部の中央に形成された軸が穴12aに嵌め込まれて軸と穴12aが滑り自由な状態で組み合わせられる。これにより可動スクロール2を一定の半径Rで公転させることが可能となる。このようにすることで可動スクロール2と固定スクロール1との半径方向の隙間をできるだけ小さくし、ポンプとしての圧縮性能を向上させることが可能となる。

【0040】次に図16に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2が駆動時に自転しないように拘束する機構に関するものである。可動スクロール2の底部に径方向にキー溝14が形成されていて、オルダムリング4の上部のキー状の突起15とキー溝14が嵌め合うことで1自由度移動可能となっている。またオルダムリング4の底部にキー状の突起16が上部の突起15と直交して形成されており、ハウジング3の径方向のキー溝17と嵌め合うことで1自由度移動可能である。すなわち、オルダムリング4を介することにより可動スクロール2はハウジング3に対して図16の矢印に示すようにX、Yの2軸移動可能な機構となる。したがって、可動スクロール2はハウジング3に対して自転しないように拘束された機構になっている。このように可動スクロール2を自転しないようにすることで可動スクロール2は固定スクロール1との干渉を防止し、ポンプとしての圧縮性能を向上させることが可能である。

12

【0041】次に図17に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2に対して半径方向にコンプライアンス機構を有する構造としたものである。例えば偏心軸12の偏心穴となる穴12aが半径方向にばね等によるコンプライアンス機構を具備させることにより、偏心量を可変できるようにしてある。つまり、図17(a)に示すように偏心軸12には直径方向に摺動溝27を設けてあり、この摺動溝27には摺動体28を摺動自在に配置してあり、摺動体28をばね29にて付勢してあり、摺動体28に偏心穴となる穴12aを設けてあり、可動スクロール2の中心の軸30を穴12aに嵌め込んである。これにより偏心穴となる穴12aと滑り自由な状態で組み合わせられる可動スクロール2は旋回半径を可変にすることが可能である。従って、図17(b)に示すように可動スクロール2と固定スクロール1とを組み合わせる時に夫々の渦巻き状の羽根2a、1aをコンプライアンスが効くように押させ付けておけば、多少の位置ずれがあったとしても可動スクロール2の旋回に伴って旋回半径が変化して、常に密着状態とすることが可能である。このようにすることで、旋回半径を可変として、可動スクロール2と固定スクロール1とのそれぞれの渦巻き状の羽根2a、1aを半径方向に密着状態とし、ポンプとしての圧縮性能を向上させることが可能である。

【0042】次に図18に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2に対して軸方向にコンプライアンス機構を有する構造としたものである。これは図に示すように偏心軸12の偏心穴である穴12aの内部にばね31を内装してあり、穴12aに嵌め込んだ軸30を軸方向に付勢してある。これにより偏心穴である穴12aと滑り自由な状態で組み合わせられる可動スクロール2は軸方向にコンプライアンス機構を有することとなる。従って、可動スクロール2と固定スクロール1とを組み合わせる時に夫々の渦巻き状の羽根2a、1aの部分をコンプライアンスが効くように押さえ付けおけば、常に軸方向に密着状態とすることが可能である。このように可動スクロール2を固定スクロール1に軸方向に密着させることができるので、ポンプとしての圧縮性能を向上させることが可能である。

【0043】次に図19に示す実施の形態について述べる。これはスクロールの圧縮室から吐出空気の一部を可動スクロール2を固定スクロール1に軸方向に押し付けるための背圧に利用するものである。図に示すように固定スクロール1では中央部の吐出口6から外周部のハウジング3との合わせ面に向かって貫通穴33を形成してある。さらにハウジング3では外周部の固定スクロール1との合わせ面から中央部の可動スクロール2との接触面に向かって貫通穴34を形成してある。これにより、固定スクロール1の中央部の吐出口6とハウジング3中央部の可動スクロール2との接触面とが貫通穴33、3

13

4でつながる。従って、固定スクロール1、可動スクロール2、ハウジング3及び偏心軸12を組み合わせたととき可動スクロール2と固定スクロール1との夫々の渦巻き状の羽根2a、1aによって形成される密閉空間8から吐出される圧縮気体の一部が吐出口6からハウジング3中央部の可動スクロール2との接触面まで到達する。これにより、圧縮気体が可動スクロール2底面を固定スクロール1に対して軸方向に押し付ける構造となる。このように可動スクロール2を固定スクロール1に軸方向に密着させることができるので、ポンプとして圧縮性能を向上させることが可能である。

【0044】次に図20に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2の固定スクロール1に対する位置検出機構を有するものである。図に示すように例えばステータとしての鉄心9の上部の上面に位置センサー35を可動スクロール2側に向けて設置してある。この位置センサー35はステータの励磁により、可動スクロール2の外周の側面が最も接近した場合に検知するように設定調整しておく。なお、この位置検出装置としての位置センサー35はすべてのステータ部に設置する構造となっている。このように位置検出装置としての位置センサー35を設けると、可動スクロール2の現位置を検知することができるので、回転開始時に最初に励磁すべきコイル10が明確となる。また位置検知から単位時間当たりの検出回数すなわち回転数を算出することが可能となる。

【0045】次に図21に示す実施の形態について述べる。これは吐出する流体である吐出気体の圧力を検出する機構を有するものである。図に示すように固定スクロール1の中央部の吐出口6と接続された空気回路36の途中に圧力センサー37を設置して吐出口6からの吐出気体の圧力を検知することができる構造としてある。このようにすることで、ポンプ動作時の吐出圧を常に検知し、過大な圧力上昇を防止することが可能である。また目的に合った圧力設定が可能である。

【0046】

【発明の効果】上記のように本発明は、叙述の如く可動スクロールを保持するハウジングがステータ、可動スクロールがロータになるように磁気回路を形成して可動スクロールをダイレクトに駆動させるようにしているので、可動スクロールをロータとして磁気で可動スクロールを直接駆動する構造とすることでポンプとアクチュエータとがコンパクトに一体化され、小型、軽量、薄型化が可能となるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を説明するための分解斜視図である。

【図2】同上の他例を説明するための図であって、

(a)は分解斜視図、(b)は組み立て状態の平面から見た断面図、(c)は(b)の正面から見た断面図、

14

(d)はステータ部分の斜視図である。

【図3】同上の他例を説明するための平面図である。

【図4】同上の他例を説明するための図であって、

(a)は概略平面図、(b)は要部の斜視図である。

【図5】同上の他例を説明するための図であって、

(a)は分解斜視図、(b)は要部正面から見た断面図である。

【図6】同上の他例を説明するための図であって、

(a)は分解斜視図、(b)は組み立て状態の斜視図である。

【図7】同上の他例を説明するための分解斜視図である。

【図8】同上の他例を説明するための斜視図である。

【図9】同上の他例を説明するための図であって、

(a)は可動スクロールの斜視図、(b)は要部の斜視図である。

【図10】同上の他例を説明するための斜視図である。

【図11】同上の他例を説明するための分解斜視図である。

【図12】同上の他例を説明するための図であって、(a)は斜視図、(b)は要部の斜視図である。

【図13】同上の他例を説明するための図であって、(a)は概略斜視図、(b)は平面図である。

【図14】同上の他例を説明するための図であって、(a)は概略斜視図、(b)は要部の斜視図である。

【図15】同上の他例を説明するための図であって、(a)は分解斜視図、(b)は要部の平面図である。

【図16】同上の他例を説明するための分解斜視図である。

【図17】同上の他例の説明するための図であって、(a)は偏心軸の構造を説明する説明図、(b)は組み立て状態の正面から見た断面図である。

【図18】同上の他例を説明するための正面から見た断面図である。

【図19】同上の他例を説明するための正面から見た断面図である。

【図20】同上の他例を説明するための斜視図である。

【図21】同上の他例を説明するための断面図である。

【図22】従来例を説明する断面図である。

【図23】(a)(b)(c)(d)は従来例の動作を説明する説明図である。

【符号の説明】

1 固定スクロール

1a 羽根

2 可動スクロール

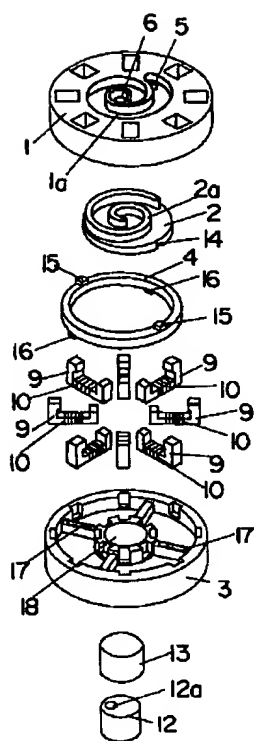
2a 羽根

8 密閉空間

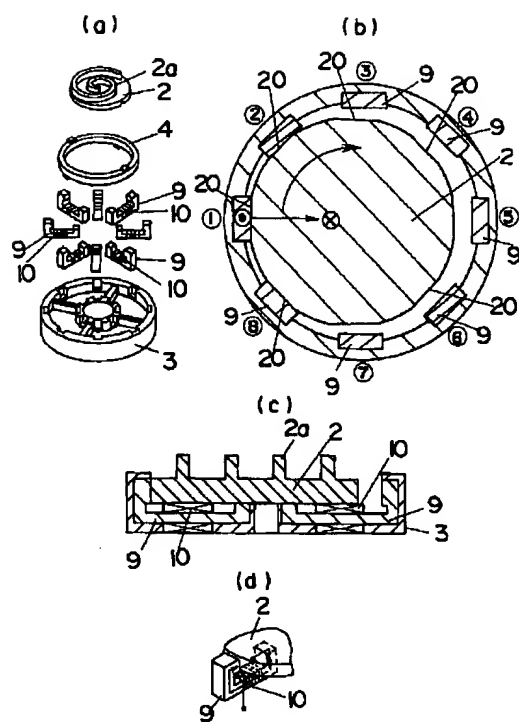
9 鉄心

10 コイル

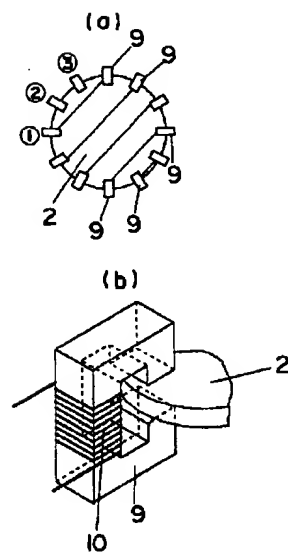
【図1】



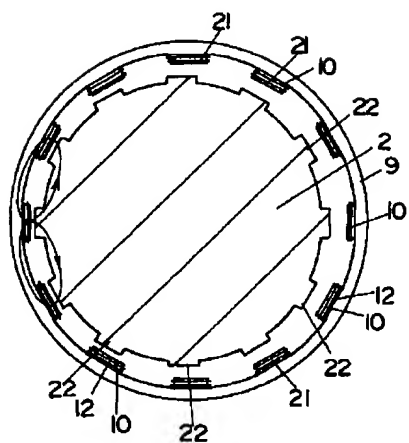
【図2】



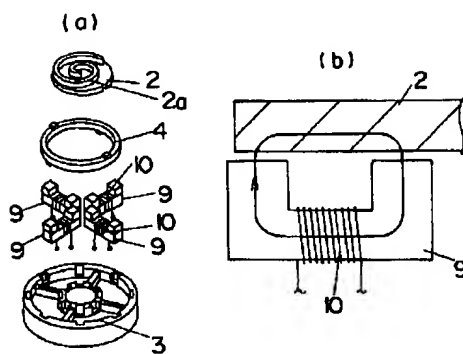
【図4】



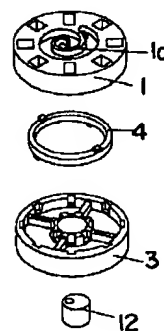
【図3】



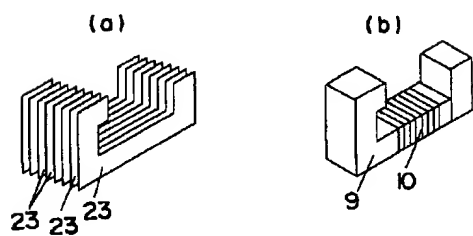
【図5】



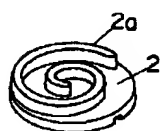
【図7】



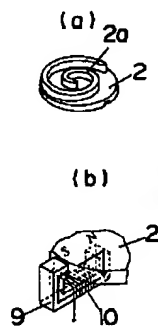
【図6】



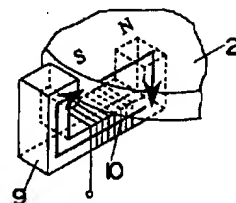
【図8】



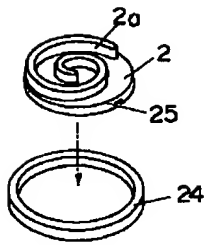
【図9】



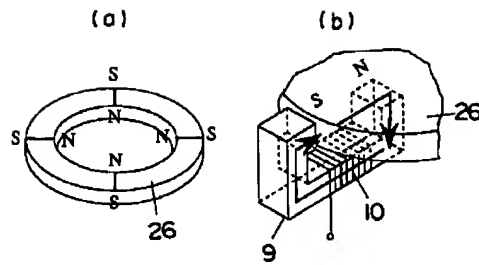
【図10】



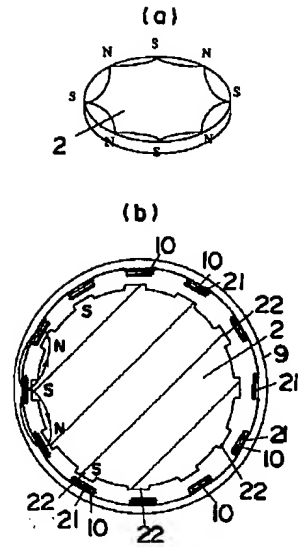
【図11】



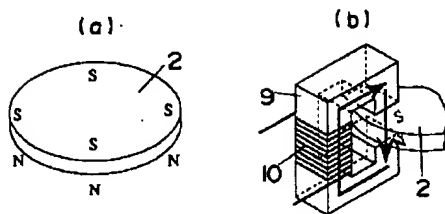
【図12】



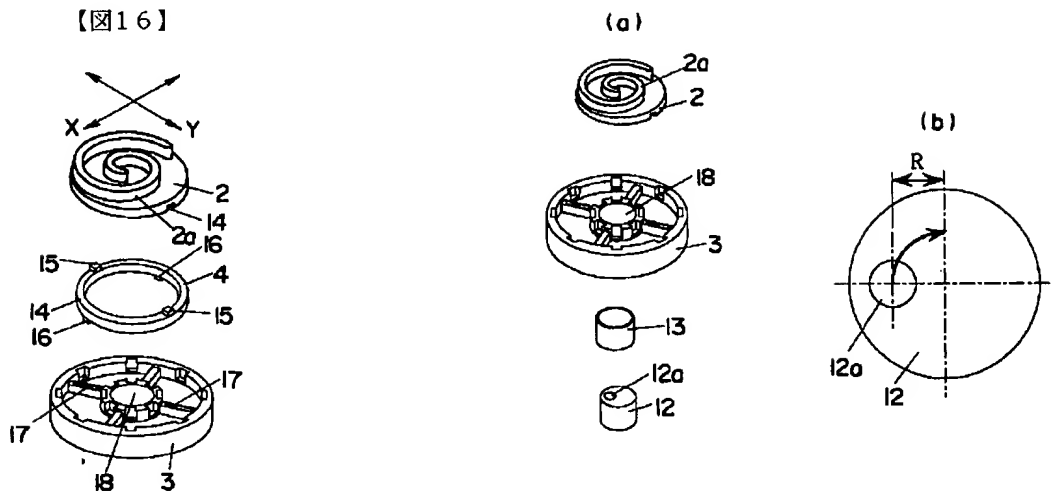
【図13】



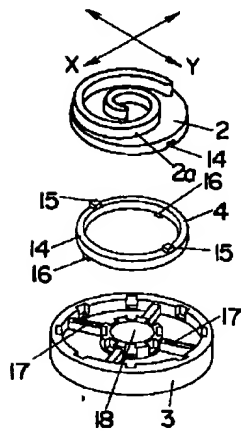
【図14】



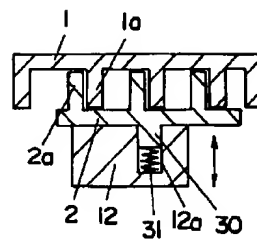
【図15】



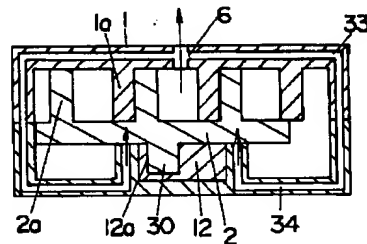
【図16】



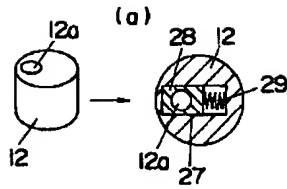
【図18】



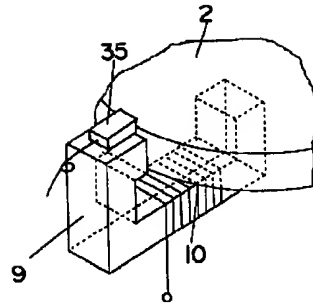
【図19】



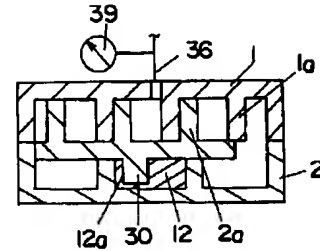
【図17】



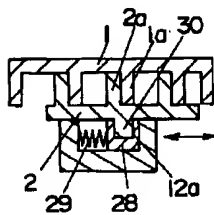
【図20】



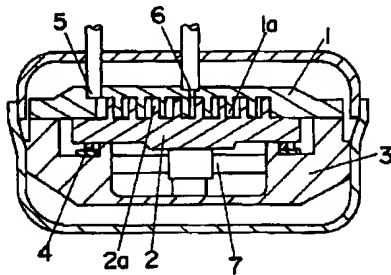
【図21】



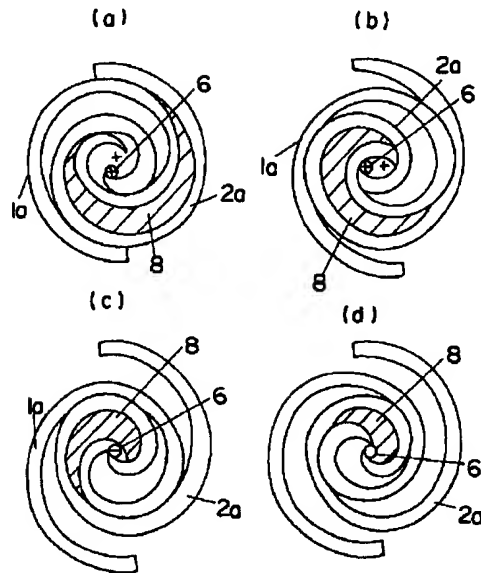
(b)



【図22】



【図23】



【手続補正書】

【提出日】平成10年9月7日(1998.9.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】次に図11に示す実施の形態について述べる。これも可動スクロール2の部材の材質の他例に関するものである。ロータとしての可動スクロール2の部材は磁気回路を形成する部位のみプラスチックマグネットとし、その他の部位は別材質にて形成される構造となっている。すなわち、可動スクロール2は外周部24と外周部24以外の渦巻き状の羽根2a等を有するスクロール本体部25とで構成されており、磁気回路の一部とな

る外周部24は例えばリング状にプラスチックマグネットにて形成し、その他のスクロール本体部25は固定スクロール1との関係においてポンプ特性として必要となる摺動性、耐磨耗性、強度等の機械的特性に優れた樹脂系材料により形成する構造としている。このような構造の可動スクロール2の製作方法としては2種の樹脂材料による2重射出成形等がある。このように外周部24をプラスチックマグネットにてリング状に薄く形成することにより着磁特性を向上させることができると共に渦巻き状の羽根2a等を有するスクロール本体部25はポンプ特性を向上させる特性を持った材質を選択することができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】次に図17に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2に対して半径方向にコンプライアンス機構を有する構造としたものである。例えば偏心軸12の偏心穴となる穴12aが半径方向にばね等によるコンプライアンス機構を具備させることにより、偏心量を可変できるようにしてある。つまり、図17(a)に示すように偏心軸12には直径方向に摺動溝27を設けてあり、この摺動溝27には摺動体28を摺動自在に配置してあり、摺動体28をばね29にて付勢してあり、摺動体28に偏心穴となる穴12aを設けてあり、可動スクロール2の中心の軸30を穴12aに嵌め込んである。これにより偏心穴となる穴12aと滑り自由な状態で組み合わせられる可動スクロール2は旋回半径を可変にすることが可能である。従って、図17(b)に示すように可動スクロール2と固定スクロール1とを組み合わせる時に夫々の渦巻き状の羽根2a, 1aをコンプライアンスが効くように押さえ付けておけば、多少の位置ずれがあったとしても可動スクロール2の旋回に伴って旋回半径が変化して、常に密着状態とすることが可能である。このようにすることで、旋回半径を可変として、可動スクロール2と固定スクロール1と

のそれぞれの渦巻き状の羽根2a, 1aを半径方向に密着状態とし、ポンプとしての圧縮性能を向上させることが可能である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】次に図18に示す実施の形態について述べる。これは可動スクロール2に対して軸方向にコンプライアンス機構を有する構造としたものである。これは図に示すように偏心軸12の偏心穴である穴12aの内部にばね31を内装してあり、穴12aに嵌め込んだ軸30を軸方向に付勢してある。これにより偏心穴である穴12aと滑り自由な状態で組み合わせられる可動スクロール2は軸方向にコンプライアンス機構を有することとなる。従って、可動スクロール2と固定スクロール1とを組み合わせる時に夫々の渦巻き状の羽根2a, 1aの部分をコンプライアンスが効くように押さえ付けておけば、常に軸方向に密着状態とすることが可能である。このように可動スクロール2を固定スクロール1に軸方向に密着させることができるので、ポンプとしての圧縮性能を向上させることが可能である。

フロントページの続き

(72)発明者 鹿田 善一
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
(72)発明者 岸本 季久
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

Fターム(参考) 3H039 AA03 AA12 BB00 BB07 BB08
BB15 BB21 BB28 CC02 CC03
CC04 CC24 CC32 CC33 CC34
CC35
5H607 AA12 BB01 BB08 BB25 CC01
CC05 DD02 DD06 DD14 FF08
FF33
5H619 AA01 AA05 BB01 BB06 BB15
BB22 BB24 PP01 PP02 PP04
PP05 PP08 PP14
5H621 AA03 GA01 GA02 GA04 GA16
HH01 HH07 HH09 JK13 JK17